

## 伊万里湾海水の励起光測定による赤潮予察の試み\*

矢田 武義・高田 純司

### A Trial of Red Tide Forecast by Excitation Light

#### Intensity of Sea Water in Imari Bay, Kyūshū

Takeyoshi YADA and Junji TAKATA

沿岸域に発生する赤潮の予察は、プランクトンの増殖、集積などの発生機構、プランクトン出現の周期性、環境要因の多変量解析などを利用した前駆現象からの試み<sup>1,2)</sup>がなされているが、簡便な方法は見当らない。

著者らは、1982～1984年に伊万里湾海域で赤潮時に採取した海水の蛍光測定でみられた420nmにおける励起光の相対光度の変化に着目し、この変化が赤潮発生の前駆現象として予察に利用できるのではないかと考え、栄養塩類等環境要因物質の現存量と併せ検討を試みた。

#### 材料および方法

**試料：**1982年9～10月に2回、1983年10月に2回、1984年5～10月に6回、図1に示す伊万里湾の5定点において、0 m、5 m、10 mおよび海底上1 m

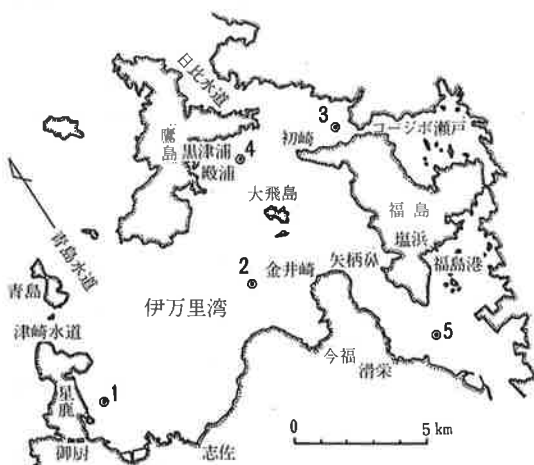


図1. 採水定点.

(B-1m)の4層からバンドン採水器により計200試料を採水し、各試料とも一部は直ちにWhatman GF/Cガラス繊維フィルターでろ過(ろ過海水)、他はそのまま(生海水)、約-20℃で凍結保存して供試した。なお、このうち76試料は赤潮時に採水したものであり、*Prorocentrum sigmoides*など採水時あるいは採水後7日以内に発生した5件の赤潮<sup>3-5)</sup>のほか、鞭毛藻類が*Gymnodinium* '65年型種赤潮の発生の第一段階と考えられている100 cells/ml以上<sup>6)</sup>、珪藻類が一般に赤潮の目安とされている1,000 cells/ml以上単一種で出現した時の試料が含まれている。

**励起光の測定：**日立製650-10S型分光光度計を用い、蛍光波長を0次、励起波長をスリット巾10nmとして、480 nm/min. で走査させて測定した。しかし、相対光度の測定値は、測定時の温度などの影響で若干異なるので、ろ過海水が最大吸収を示した420nmにおける蒸留水の相対光度を便宜的に約63.1% (吸光度0.2) に換算し、これによってろ過海水の相対光度を補正(補正した相対光度をRILと略す)して使用した。

**環境要因物質の測定：**無機3態窒素(DIN)およびクロロフィルaは海洋観測指針<sup>7)</sup>、りん酸態りん(PO<sub>4</sub>-P)はSTRICKLANDらの方法<sup>8)</sup>、CODは水質汚濁調査指針<sup>9)</sup>により測定した。

#### 結果および考察

図1に示す伊万里湾の5定点で採水した試料について励起光の測定を行ったところ、生海水では懸濁物質による散乱のためか、いずれの試料もほとんど吸収を認めなかったが、ろ過海水では420nmに最大

\* 本報告の概要は、日本水産学会九州支部大会(1985年1月)で講演発表した。

吸収を認め、その RIL 値は68.2~98.4%であり、既して赤潮発生前に大きい値を示した。

そこで RIL 値を 5%毎に区切り、階級別頻度として採水層別に比較すると、図2のとおり、試料全体ではその頻度分布が各層間で異なり、最多頻度は 5m層が80~85%、その他の層が75~80%で、4層の平均は80~85%であった。また、各層とも RIL 値85%以下が60%以上(60~74%)を占めた。

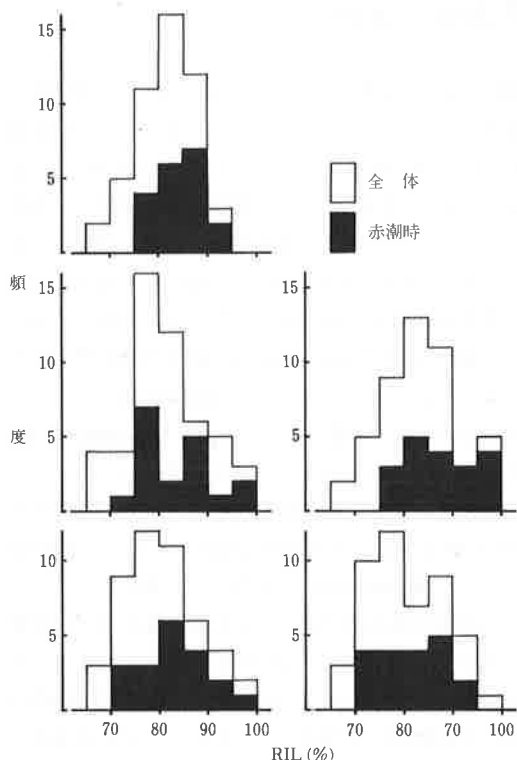


図2. RIL の階級別の頻度.

一方、赤潮時の76試料について同様に比較すると、最多頻度は 0m層が75~80%、5および10m層が80~85%、B-1m層が85~90%、4層の平均が85~90%で、試料全体の最多頻度の RIL 値と比較すると、0および5m層では同じだが、10m層では5%、B-1m層では10%大きく、4層の平均では5%大きかった。

次に、RIL 値を 5%毎に区切り、試料全体の頻度に対する赤潮時試料の頻度割合を階級毎に求め、赤潮時の頻度比率 (PRT と略す) として図3に示した。ここで PRT が50%以上を示す RIL 値は、0m層が85~90および95~100%、5、10およびB-7m層では

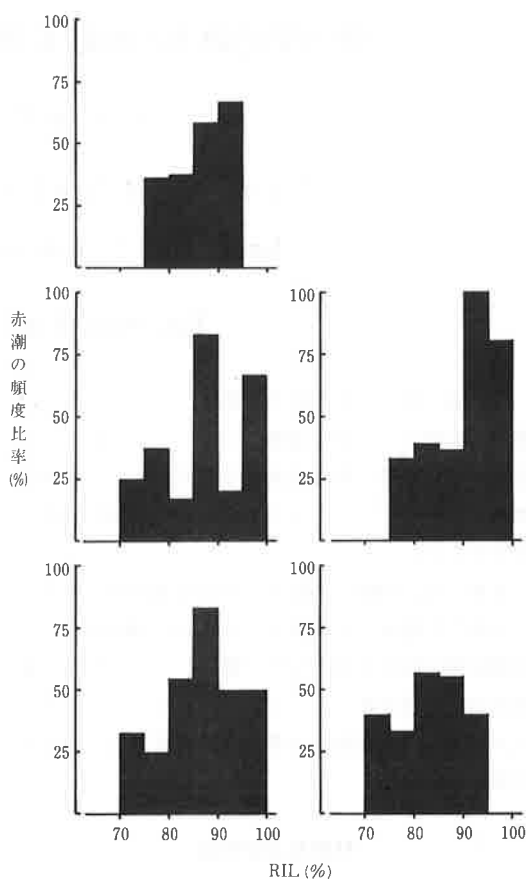


図3. RIL の階級別の赤潮の頻度比率.

それぞれ90~100, 80~100および80~90%で、4層の平均は85~95%と、RIL 値が大きいほうが PRT が高かった。特に、4層の平均でみると、RIL 値が大きいほど PRT が高く、RIL 値75~85%における PRT は40%弱であるのに対し、RIL 値85~95% (95%以上の例はない) では60%前後となっていた。このことは、4層の平均 RIL 値が85%以上になると赤潮の可能性が高いことを示唆しているといえよう。従って、RIL の測定は赤潮予察の手段として有効ではないかと考えられた。なお、各層毎の PRT は、RIL 値が大きいと高い傾向を示しているものの、4層の平均ほど明瞭ではないので、単一層の RIL 値のみで判断するのは妥当性に欠ける。

以上のように、ろ過海水の RIL が赤潮と有意な関係にあることが判明したが、RIL 値の大小が何に起因するかを知るために、DIN, PO<sub>4</sub>-P, COD およびクロロフィル a との相関を調べたところ、供試した

200試料の測定値 DIN 0.02~15.35 $\mu\text{g at/l}$ , PO<sub>4</sub>-P 0.00~0.79 $\mu\text{g at/l}$ , COD 0.16~1.31 ppm. クロロフィル a 0.3~17.0 $\mu\text{g/l}$  の範囲内では、0 および 5 m 層の COD および B-1m 層の DIN に有意な相関 (t 検定による、危険率 1%) がみられたほかは相関が認められなかった。従って、今回検討した 4 項目については、RIL との関係が不明瞭であり、RIL 値の変動には他の溶存物質あるいは GF/C ガラス繊維フィルターを通過する 1.2 $\mu\text{m}$  以下の微細物質が関与しているのではないかと考えられる。

### 要 約

1982年 9~10月, 1983年 10月, 1984年 5~10月に伊万里湾の 5 定点で採水した試料について、励起光の測定を行い、赤潮との関係を検討し次の結果を得た。

1. 生海水ではほとんど吸収がみられなかったが、ろ過海水では 420nm で最大吸収を示し、その吸収には試料差が認められた。
2. ろ過海水の 420nm における相対光度は赤潮発生前に大きい傾向を示し、4 層の平均 RIL 値が 85% 以上になると赤潮の可能性が高まった。従って励起光の相対光度の測定は、赤潮予察の手段として有効と考えた。
3. RIL 値の変動には、DIN, PO<sub>4</sub>-P, COD およ

びクロロフィル a 以外の物質の関与が考えられた。

### 文 献

- 1) 赤潮研究会編集委員会：赤潮に関する近年の知見と研究の問題点，日本水産資源保護協会水産研究叢書，33，147~181 (1980)。
- 2) 吉田陽一：赤潮の発生予察，赤潮—発生機構とその対策（水産学シリーズ 34），90~104 (1980)。
- 3) 長崎水試：昭和 57 年度赤潮防止対策事業報告 I—赤潮情報交換—，10~16 (1983)。
- 4) 長崎水試：昭和 58 年度赤潮防止対策事業報告 I—赤潮情報交換—，8~13 (1984)。
- 5) 長崎水試：昭和 59 年度赤潮防止対策事業報告 I—赤潮情報交換—，9~14 (1985)。
- 6) 長崎水試：伊万里湾における *Gymnodinium* '65 年型種の生態特性，昭和 58 年度九州海域赤潮予察調査報告書，47~49 (1984)。
- 7) 気象庁：海洋観測指針，日本海洋学会，東京，1970，pp. 192~254。
- 8) J. D. H. STRICKLAND and T. R. P. PARSONS: A manual of sea water analysis, Fisheries Research Board of Canada, Ottawa, 1965, pp. 47~58.
- 9) 日本水産資源保護協会：新編水質汚濁調査指針，恒星社厚生閣，東京，1980，pp. 160~162。

